

企业节能系列国家标准实施指南统一宣贯教材

建筑材料产品 能耗限额国家标准 应用指南

中国建筑材料联合会 编著

 中国标准出版社

企业节能系列国家标准实施指南统一宣贯教材

建筑材料产品能耗限额国家标准 应用指南

中国建筑材料联合会 编著



中国标准出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料产品能耗限额国家标准应用指南/中国建筑材料联合会编著. —北京:中国标准出版社,2010
ISBN 978-7-5066-5870-6

I. ①建… II. ①中… III. ①建筑材料—能量消耗—
国家标准—中国—指南 IV. ①TU5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 104433 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 7.5 字数 170 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月第一次印刷

*

定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

编审委员会

主 审 孙向远

副主审 武庆涛 周丽玮

主 编 郑子玉 周丽玮

编 委 (按姓氏笔画排序)

刘幼红 刘继开 牟竹生 狄东仁

周丽玮 郑子玉 黄治斌 温伟明

前 言

建材工业是国民经济发展中的重要原材料工业,也是工业部门中重点耗能行业之一。实现我国十一五节能目标,加强行业的节能工作,建设节能型产业,是建材行业的责任和义务,也是建材工业发展的客观要求。

为了配合《中华人民共和国节约能源法》的实施,贯彻落实《国务院关于加强节能工作的决定》,加强对重点耗能企业的管理,淘汰落后工艺,加快产业升级,降低单位产品能源消耗,为各级政府制订政策、计划,进行能源管理、能源审计提供统一的依据,根据国家发展和改革委员会、国家标准化管理委员会的部署,在全国能源基础与管理标准化技术委员会的组织协调下,中国建筑材料联合会组织天津水泥工业设计研究院有限公司、中国建筑材料科学研究总院、合肥水泥设计研究院、秦皇岛玻璃工业研究设计院、咸阳陶瓷研究设计院等单位首批制定完成了 GB 16780—2007《水泥单位产品能源消耗限额》、GB 21340—2008《平板玻璃单位产品能源消耗限额》、GB 21252—2007《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》三个单位产品能源消耗限额强制性国家标准。

为了更好地理解和实施能耗限额标准,根据国家标准化管理委员会、工业和信息化部等有关部门的要求,中国建筑材料联合会牵头,组织全国水泥标准化技术委员会、全国建筑玻璃标准化技术委员会、全国建筑卫生陶瓷标准化技术委员会编写了本书。本书分别对水泥、平板玻璃和建筑卫生陶瓷三个建筑材料产品能耗限额标准的制定背景、过程、指标确定依据等内容进行了介绍,对能耗限额标准的内容进行逐章逐条的解释,对如何实施建筑材料产品能源消耗限额标准提出具体措施和示例。

书中的标准条文释义部分在编排上完全按照标准的章条顺序向下

展开,标准原文用方框表示,便于读者分辨。本书同时还提出了加强能源管理工作的建议和水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷的节能技术,供企业选用。

本书适用于各级政府建筑材料行业主管部门、各级能源消耗审计部门、能源管理中心和建筑材料企业对建筑材料产品能耗的计算和考核评定,以及新建项目的能耗控制等。

希望本书的出版有助于提高企业能源管理水平,统一单位产品能耗计算口径,较准确掌握企业能效指标,推进节能技术进步,对行业节能降耗工作起到有益的作用。

全书由孙向远主审,武庆涛、周丽玮副主审,郑子玉、周丽玮主编。其中水泥部分由刘继开、狄东仁编写,平板玻璃部分由黄治斌、牟竹生编写,建筑卫生陶瓷部分由温伟明、刘幼红编写。

由于知识水平和时间所限,在编写过程中难免出现错误,恳请读者指正。

编著者

2010年5月

目 录

第一章	建材工业的基本情况	1
第一节	生产与总能源消耗	1
第二节	生产能源消耗和利废节能	2
第三节	能耗标准制定的意义	3
第四节	把建材工业发展成为资源节约型、环境友好型产业	3
第二章	能源基础知识及产品能耗	7
第一节	能源基础知识	7
第二节	产品能耗	11
第三章	水泥单位产品能源消耗限额标准	14
第一节	标准编制背景	14
第二节	标准编制目的、来源和过程	16
第三节	限额指标的确定及调研情况分析	18
第四节	标准有关条文释义	22
第五节	节能技术措施	42
第六节	参考示例	59
第四章	平板玻璃单位产品能源消耗限额标准	62
第一节	标准编制背景	62
第二节	标准编制过程、来源和目的	70
第三节	限额数据的确定原则	71
第四节	标准有关条文释义	71
第五节	节能技术措施	77
第六节	参考示例	85

第五章	建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额标准	90
第一节	标准编制背景	90
第二节	标准编制过程、来源和目的	91
第三节	限额数据的确定原则	92
第四节	标准有关条文释义	97
第五节	节能技术措施	107
第六节	参考示例	110

第一章 建材工业的基本情况

第一节 生产与总能源消耗

一、我国是建材生产和消费大国

建材工业是重要的原材料及制品工业,目前共有 80 余类、1 400 多个品种和规格的产品,主要产品有水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、卫生陶瓷、玻璃纤维以及各类墙体材料、化学建材等新型建材。改革开放 30 多年来,为满足国民经济的发展、城乡建设和人民生活的需要,建材工业保持持续快速发展,技术水平不断提高,部分技术及装备已达到国际先进水平,产量快速增长,建材产品多样化,我国的建材产品和生产技术装备在国际市场上已占有一定份额,已逐步成为具有一定国际竞争力的原材料产业。2009 年,我国生产水泥 16.48 亿 t,是 1979 年的 6 524 万 t 的 25.26 倍;生产平板玻璃 5.77 亿重量箱,是 1979 年的 1 784 万重量箱的 32.34 倍;生产卫生陶瓷 1.56 亿件,是 1979 年的 227.8 万件的 68.48 倍;建筑陶瓷砖产量 68.79 亿 m²,是 1979 年的 545.8 万 m² 的 1 260.35 倍。水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、玻璃纤维等主要建材产品年产量已连续多年位居世界第一,如今全球近一半的水泥、平板玻璃和建筑陶瓷等建材产品都在我国生产和消费,我国已成为世界上建材生产和消费大国。

二、全国和建材工业的总能源消耗

改革开放 30 多年来,我国经济发展取得了显著成就,但与此同时,我国的能源资源消费量也快速增长,资源与环境压力也越来越大,经济发展面临的能源约束矛盾和能源使用带来的环境污染问题更加突出。据国家统计局初步测算,2009 年全国全年能源消费总量 31.0 亿吨标准煤(tce¹⁾),比 2008 年增长 6.3%。其中煤炭消费量 30.2 亿 t,增长 9.2%;我国能源供给基本上来自本土,能源自给率达到 96%,以煤炭消费为主。我国节能减排工作取得一定成效,单位 GDP 能耗连续下降,“十一五”前四年累计单位国内生产总值能耗下降 14.38%,能源利用效率有所提高,国内生产总值的增长速度远大于能源消费的增长速度,能源消费弹性系数逐年下降。

建材工业以消耗能源的高温窑炉生产方式为主,是资源能源依赖性产业,由于产品产量基数大,生产能源消费总量也相应较大,其总能耗量占全国能源消费总量的十分之一左右,位于全国工业部门的前三位,是全国节能减排的重点行业之一。在国家发改委等五部委发布的《千家企业节能行动实施方案》中建材企业有 97 家,占全国总企业数的 10%。建材行业认真贯彻国家节能减排的方针,大力发展先进生产力,限制、淘汰落后的生产能

1) tce 为吨标准煤的符号,1 tce=29.307 6 GJ,下同。

力,采用节能新技术、新工艺,提高能源基础管理工作水平,降低能源消耗。伴随着行业的发展进步和相关产业政策的贯彻落实,建材行业节能减排工作取得了一定成效,能效水平有所提高,单位产品能耗降低,建材工业的能源消费总量的增长速度趋缓,能源消费总量增长速度小于建材工业增加值的增长速度。2005 年以来建材工业能源消费弹性系数小于 1,且呈逐年下降趋势,建材工业能源消费总量占全国能源消费总量的比例亦有所下降。

建材工业尽管在节能减排的道路上取得了一定成绩,但是建材工业整体能效水平还较低。中小企业基数大,大部分建材产品的生产装备的技术总体水平不高,生产工艺落后,一些高能耗设备目前还在运转,节能管理还比较薄弱,建材工业总体上能源效率水平还较低,单位产品能耗还较高,存在着国内水平与国际先进水平及国内先进水平与落后水平两个差距。建材工业增加值能耗绝对数值仍然很高,位于工业部门之首。建材工业能源消费弹性系数也是较高的,高于钢铁、化工、有色、机械等工业部门,建材工业的节能潜力还很大。

为提高建材工业能效水平,必须继续以科学发展观为指导,以提高用能效率为重点,努力转变增长方式、优化产业结构、淘汰落后生产能力、形成全行业节能减排的自觉行动,促进建材工业的可持续发展。水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、卫生陶瓷产品是建材工业中的主要耗能产品,是建材工业节能的重要行业,搞好重点行业的节能,是搞好建材工业节能工作的关键。

第二节 生产能源消耗和利废节能

一、生产能源消耗

建材工业产品的生产过程能源消耗是从原料制备开始到产品的制成出厂,构成了产品生产全过程的全部能源消耗,窑炉煅烧(熔化)是生产过程的主要耗能环节。建材工业高温窑炉生产工艺决定了对能源的品质要求较高,消耗的能源品种多样化。建材工业消耗的能源品种以煤炭为主,其次为电力、燃料油,天然气、煤气、轻质柴油、液化石油气、焦炭等。煤炭是建材工业消耗的主要能源品种,占建材工业能源消耗总量的 80%左右,电力消耗占建材工业能源消耗总量的 12%左右(按当量值计算),燃料油、天然气等其他燃料占建材工业能源消耗总量的 8%左右。从发展趋势看,天然气、电力等清洁能源可作为平板玻璃、建筑卫生陶瓷等建材产品最理想的生产燃料,但受资源、价格等限制,短期内难以大量使用。

二、利废节能

建材工业既是能源消耗大户,也是资源综合利用、循环经济的重要行业,被国家列为发展循环经济的重点行业,建材工业年利用固体废物已达 6 亿多 t,低热值废渣燃料在建材工业中的利用逐年增加。近年来,随着技术进步,建材工业利废取得显著成就,建材产品生产大量利用低热值废渣替代能源,如水泥窑煅烧可燃废弃物替代燃料,墙体材料利用煤矸石、粉煤灰、工业炉渣等低热值废渣替代燃料和原料等,建材工业利用低热值废渣年

减少能源消耗达 2 000 万 t 左右。利废是建材工业的显著特点,更是建材行业的一大优势,建材产品生产利用低热值废渣替代能源,减少了建材产品生产的能源消耗,是其他行业所不能及的。

第三节 能耗标准制定的意义

水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、卫生陶瓷产品是建材工业中的主要耗能产品,能源消耗占建材工业总能耗的 70% 以上,是推进建材工业节能的重要环节。《千家企业节能行动实施方案》中的建材企业主要分布在水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷行业。为加强重点行业的节能工作,实现我国节能目标,根据国家发改委和国家标准委的要求,根据建材工业的具体情况,决定首先制定水泥、平板玻璃、建筑、卫生陶瓷单位产品的能耗限额标准。中国建筑材料联合会组织天津水泥工业设计研究院有限公司、中国建筑材料科学研究总院、合肥水泥研究设计院、秦皇岛玻璃工业研究设计院、咸阳陶瓷研究设计院等单位制定了 GB 16780—2007《水泥单位产品能源消耗限额》、GB 21340—2008《平板玻璃单位产品能源消耗限额》、GB 21252—2007《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》三项单位产品能源消耗限额国家标准。

研究和了解水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷行业生产过程中的能源消耗状况,才能较科学地提出水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷产品生产过程的能源消耗限额标准。标准的制定是在调查研究水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷的生产能源消耗情况,企业生产管理和技术水平现状的基础上,考虑到企业生产工序的实际情况及企业间、地区间等的不可比因素,以及贯彻国家产业结构调整、淘汰落后、鼓励实施节能先进技术、保护环境等政策,分别提出了水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷的单位产品能耗限额标准和计算方法。单位产品能耗限额标准中的能耗限额分为三个等级,一是现有企业单位产品能耗限额限定值,该限额值可淘汰现有落后工艺和设备 20%~30%;二是新建企业单位产品能耗限额准入值,该限额值设定了新建企业或生产线必须达到的能耗指标门槛;三是单位产品能耗限额先进值,该限额值是国际或国内同类产品的先进指标,是节能降耗的目标值。

第四节 把建材工业发展成为资源节约型、 环境友好型产业

一、坚持以节能为中心的结构调整

建材工业产业结构调整取得显著成效。2009 年新型干法水泥熟料比重已由 2000 年的 12% 提高到了 72%,水泥行业的结构有了显著变化。浮法玻璃比例由 2000 年的 71% 提高到了 84.2%。水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷等单位产品能耗有较大幅度下降。虽然在结构调整方面取得了一定成绩,但是与世界先进水平相比,还存在较大的差距。建材企业基数大,整体上规模偏小,窑炉能效水平低,一些高能耗设备还在运转,节能管理还比较薄弱,建材产品的单位能耗还较高,与世界先进水平之间存在明显差距。如在水泥行业,到 2009 年底,全国 10.79 亿 t 水泥熟料产量中,还有 28% 的熟料产量是由立窑等落后

工艺生产的。与国外相比,我国水泥工业结构调整还存在较大差距,世界上水泥生产大都以干法生产为主。泰国、印度尼西亚、马来西亚、日本、印度、沙特阿拉伯、西班牙、土耳其等国家和我国台湾地区,新型干法预分解窑生产量均在总量的 90% 以上,个别国家几乎接近 100%。我国平板玻璃行业目前还有占总量 10% 以上的落后小玻璃,建筑卫生陶瓷等行业也都存有相当数量的能耗高、污染严重的落后企业,要降低建材工业能耗,继续坚持结构调整是非常必要的。

改革开放以来,我国建材工业的技术实力有所增强,已拥有自主开发的水泥、平板玻璃等一批先进工艺技术和设备,具备了结构调整的技术基础;同时建材产品产量连年增长,在数量上已满足了国民经济发展和人民生活对建材产品的需求,具备了进行结构调整的生产能力;国家经济的发展,人民生活质量的提高,要求建材产品向节能、环保、高质量、高品位、多品种、多功能的方向发展,这也有利于通过市场竞争进行结构调整;我国政府提出的保护环境,节能降耗,节约型发展方向,对建材工业提出了新的要求,结构调整有良好的大环境,可以说,建材工业目前在技术装备上、生产能力产品数量上、政策环境上具备了结构调整的条件。

二、推进节能技术进步

改革开放以来,建材工业主要产业在技术进步方面取得显著成就,水泥、浮法玻璃等一些自主创新技术和装备已经达到或接近国际先进水平,不仅满足了国内需求,在国际上也有了一定竞争力,建材产品、技术装备和技术服务在国际市场上已占有一定份额。自从 1986 年我国自行设计制造的第一条日产熟料 2 000 t 新型干法水泥生产线在江西建成,到 2009 年全年运营的新型干法熟料生产线已达到 1 017 条,其中日产熟料 4 000 t 以上的新型干法水泥生产线 316 条,日产熟料 10 000 t 以上的新型干法水泥生产线 5 条,世界上最大规模的 12 000 t 新型干法水泥生产线 2009 年已在我国建成运行,全部采用国产装备。自有技术的大型干法窑生产线的装备技术基本上达到国际先进水平;具有自主知识产权的我国洛阳浮法玻璃技术日臻成熟,已基本达到国际先进水平,日熔化 900 t 的浮法玻璃多条生产线建成投产,在国外建设了多条浮法玻璃生产线,提供技术装备和服务,在超厚和超薄浮法玻璃的生产技术方面也取得了重大突破;我国自主开发生产 7 800 t 陶瓷压砖机,打破了长期依赖进口的局面。超大超薄陶瓷板、多晶硅石英陶瓷坩埚研发成功并实现产业化。建材工业已具备推进节能技术进步的自主技术和装备。

推进节能技术进步有着优越的政策环境,《中华人民共和国节约能源法》第三十条明确规定“国务院管理节能工作的部门会同国务院有关部门制定电力、钢铁、有色金属、建材、石油加工、化工、煤炭等主要耗能行业的节能技术政策,推动企业节能技术改造。”

在推动节能技术进步工作中,国家在政策上和财政资金上予以大力支持,如在国家节能技术大纲、国家重点支持的十大节能工程中,“发展、推广大型干法水泥窑纯低温余热发电技术”、“玻璃窑低温余热利用技术”、“工业窑炉节能改造”、“玻璃纤维池窑全氧燃烧”等,得到了国家节能专项资金支持;如近年来水泥窑纯低温余热发电技术得到了国家节能专项资金的大力支持,使水泥窑纯低温余热发电技术水平不断提高,水泥窑纯低温余热电站快速发展;浮法玻璃窑余热发电在国家专项资金的支持下,也投入运行。推进节能技术进步有优越的政策环境和资金的支持。

建材工业的节能技术方向主要是采用先进的窑炉结构、合理的窑炉规模、优质耐火材料、先进的工艺技术、优化的燃烧系统、高效燃料选择、窑炉保温以及余热利用等技术以提高窑炉效率；提高专用技术装备及通用设备的用电效率，淘汰高耗能设备，选用高效用电设备的节电措施；利用低热值废渣替代一次能源等。

三、提高节能减排意识，强化能源科学管理

1. 贯彻执行国家的能源政策、法律、法规、标准

能源是建材企业生存和发展的基础，节能是建材企业自身可持续发展的重要途径。企业要认真贯彻执行国家的能源政策、法律、法规、标准，保护环境，确定企业生产发展和能源管理方针。

2. 能源管理组织系统和管理制度

企业的能源管理主管领导、主管部门和各级能源管理工作的人员组成能源管理组织系统。企业的能源管理主管领导、主管部门应负责制定企业的能源管理制度、节能目标、节能技改计划、节能规划、能耗考核指标等各种有关能源管理工作的制度并组织实施，各级能源管理工作的人员负责落实和实施各项能源管理工作。

3. 能源计量器具配备与管理

能源计量是能源管理的基础。企业按照规定配备能源管理器具，能源计量达到国家标准的相关要求。企业配备能源计量器具应满足企业实现能源分类计量和生产过程分级分项统计和核算的要求，对各用能单位、主要耗能设备和工序的实际用能量进行计量，并依法鉴定和校准能源计量器具保证其准确性，以能源计量器具测定的数据作为企业的能源消耗数据，准确地反映企业生产能源消耗情况，提供正确的能源消耗统计数据，为企业能源科学管理奠定坚实的基础。

4. 能源标准

企业要执行国家标准，同时国家也鼓励企业自行制定严于国家标准、行业标准的企业节能标准，建立企业的能源标准体系。企业可根据自身情况制定适合企业的能源标准，建立能源购入、使用、检测、计算统计等完善的能源标准体系。本书所介绍的 GB 16780—2007、GB 21340—2008、GB 21252—2007 等国家标准，是 2008 年国家首批公布的《中华人民共和国节约能源法》的配套标准，企业要认真执行。标准的实施为企业、行业及政府部门监控耗能产品生产和市场准入、新项目建设调控、对标等能源管理工作提供了基础和依据。

5. 合理用能管理

加强能源的购入、分配、转换、传输及使用的管理。减少各个环节的损耗，杜绝跑、冒、滴、漏等能源浪费。贯彻国家产业政策，淘汰落后工艺和设备，优化生产工艺减少能源消耗，合理安排生产计划和调度，使耗能设备在最佳状态下运行，回收余热、余压，推进节能技术进步，考核各用能工序和主要耗能设备的能源消耗指标等措施。注意国内外的先进节能管理和节能技术的信息收集和交流，提高能源管理现代化水平，以用能的科学管理来提高能源利用率。

6. 能源统计及能耗分析工作

企业应当建立能源消费统计和能源利用状况分析制度。建立能源统计台账，按国家规定填报各种报表，也可根据企业情况，补充制定企业所需要的报表。对各类能源的

消费实行分类计量和统计,并确保能源消费统计数据真实、完整。企业能源统计应包括购入的各种能源数量、质量(如热值等)、生产过程的能源计量数据、能源报表、检测报告等。单位产品能耗指标的计算应执行 GB 16780—2007、GB 21340—2008、GB 21252—2007 国家标准。企业根据统计数据对能源消耗情况分析,及时掌握企业用能状况,了解各种影响能耗变化的因数和规律,完成能源消耗分析报告,提出应对方案,并及时采取整改措施,以提高能源利用率。

重点用能单位应当每年向管理节能工作的部门报送上年度的能源利用状况报告。能源利用状况包括能源消费情况、能源利用效率、节能目标完成情况和节能效益分析、节能措施等内容。

列入《千家企业节能行动实施方案》名单中的建材企业要按国家有关规定报送能源审计报告,其他企业也参照有关规定,编写能源审计报告,以对企业的用能状况进行分析,挖掘节能潜力,降低能源消耗。

7. 能源消耗定额管理

企业要按照 GB 16780—2007、GB 21340—2008、GB 21252—2007 等国家标准制定本企业的能源消耗限额,并分解制定各用能单位、主要耗能设备和工序的能源消耗定额,同时也要制定能源供应部门购入能源的相关要求,考核指标要逐级落实到责任单位或个人,按考核办法,对各用能单位、主要耗能设备和工序的实际用能进行计量、统计、核算、报告,对完成能耗指标好的单位和个人按企业的具体情况予以鼓励。

8. 企业能源文件的管理和信息化

企业的节能文件应包括能源管理制度、能源标准、各级政府和企业的文件、技术要求、操作规程、原始记录、能源统计、分析报告、审计报告、检测数据、用能设备台账、节能规划、节能技改情况记录等。节能文件要分类管理,定期修改、补充和清理,以保证文件的时效性。注意信息的收集和交换,提高能源管理信息化水平。

9. 能效对标活动

按照国家发改委《关于印发重点耗能企业能效水平对标活动实施方案的通知》(发改环资[2007]2429号)文件精神,对钢铁、有色、电力、石油石化、化工、建材、交通运输等高耗能行业中的重点企业(年耗能1万tce及以上),启动重点耗能企业与国际国内同行业能效水平对标活动。根据文件规定,企业可结合自身实际,选定标杆企业,制定本企业能耗指标目标值。企业制定总能耗指标目标值后,要将能耗指标逐级分解下达,明确规定完成各项定额的责任部门、单位和个人,并制定相应的激励措施,对指标完成情况定期考核和评估,保证能效对标工作的顺利开展。企业选定标杆要坚持国内外一流为导向,通过加强管理和技术措施最终达到或超过国内、国际先进水平。

10. 宣传、培训

节约资源是我国的基本国策。国家实施节约与开发并举、把节约放在首位的能源发展战略。节能宣传是开展节能工作不可缺少的部分,国家以每年的“节能宣传周”、“节能减排我承诺”等各种形式开展全民宣传活动。企业亦应开展节能宣传活动,传播国家节能政策方针、企业节能工作动向、节能知识宣传等,对于完成节能目标、有创新等在节能工作方面取得成绩的集体、个人给予表彰和奖励。同时企业要开展节能教育、节能技术培训、岗位节能培训,不断提高职工的节能意识、技术和操作水平。

第二章 能源基础知识及产品能耗

第一节 能源基础知识

一、名词解释

1. 能源

提供能量的资源称之为能源。《中华人民共和国节约能源法》中所称的能源包括煤炭、石油、天然气、生物质能和电力、热力以及其他直接或间接通过加工、转换而取得有用能的各种资源。建材工业所用的能源品种有煤炭、燃料油、天然气、焦炭以及电力等。

2. 一次能源

一次能源是从自然界直接取得,并不改变其基本形态和品位的能源,主要包括原煤、原油、天然气、水力、风力、太阳能、生物质能等。

3. 二次能源

二次能源是指一次能源经过加工或转换成另一种形态和品位的能源,主要包括洗精煤、其他洗煤、型煤、焦炭、焦炉煤气、其他煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油、液化石油气、炼厂干气、其他石油制品、其他焦化制品、热力、电力等。

4. 耗能工质

在生产过程中所消耗的不作原料使用、也不进入产品、在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。耗能工质主要包括新水、软化水、压缩空气、氧气、氮气、氩气、乙炔、电石等。

5. 新能源

当前尚未被大规模利用,正在研发和推广的一次能源叫新能源。如太阳能、风能、生物质能、地热能、海洋能、核聚变燃料、可燃冰等,是很有发展前景的能源。

6. 可再生能源

能够循环使用,不断得到补充的一次能源称为可再生能源。如水力、太阳能、风能、生物质能、地热能、海洋能等,常称之为洁净能源。

7. 余热

在能量利用中,供给能量恒等于有效利用能量与损失能量之和。在损失能量中可回收利用的能量称为余能,其中的载热性余能通常称为余热,如排气、产品、物料、废物、工质等带出的高温热,以及化学反应排出热等等。如建材工业水泥、玻璃、陶瓷、砖瓦窑炉排出废气所带走的热量等称为余热。

二、基本知识

1. 标准煤

用能单位实际消耗的燃料能源应以其低(位)发热量为计算基础折算为标准煤量。低(位)发热量等于 29 307 千焦(kJ)的燃料,称为 1 千克标准煤(1 kgce)

标准煤是由重量和热量组成的复合计量单位,单位用千克标准煤或吨标准煤来表示。在统计计算中可简写为千克标煤(kgce)或吨标煤(tce)。

2. 标准油

用千克标准油(kgoe)或吨标准油(toe)作为一次能源的计量单位。1 kgoe = 41.867 MJ。

3. 综合能耗

用能单位在统计报告期内实际消耗的各种能源实物量,按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。即统计报告期内,用能单位主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。能源及耗能工质在用能单位内部储存、转换及分配供应(包括外销)中的损耗,也应计入总综合能耗。

4. 单项能耗

在报告期内实际消耗的某种能源的实物量,如煤炭、燃料油、天然气、电力等,通常以实物量来计算的,也可再将实物量折算成标准煤。

5. 产品单位产量综合能耗

统计报告期内,用能单位生产某种产品或提供某种服务的综合能耗与同期该合格产品产量(工作量、服务量)的比值。产品单位产量综合能耗简称单位产品综合能耗。

产品是指合格的最终产品或中间产品;对某些以工作量或原材料加工量为考核能耗对象的企业,其单位工作量、单位原材料加工量的综合能耗的概念也包括在本定义之内。

6. 生产系统

从原材料计量开始,到成品计量包装入库为止的有关工序组成的完整工艺过程和装备。

7. 辅助生产系统

为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备,包括动力、供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪表和厂内原料场地以及安全、环保等装置。

8. 附属生产系统

为生产系统专门配置的生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位,包括办公室、操作室、休息室、更衣室、澡堂、成品检验、材料及配件加工处理等设施。

9. 能量的当量值

按照物理学电热当量、热功当量、电功当量换算的各种能源所含的实际能量。按国际单位制,折算系数为 1。各种能源的当量值是固定不变的,例如:电力的当量热值是 3 600 kJ/(kW · h)[860 kcal/(kW · h)],相当于 0.122 9 kgce/(kW · h)。

10. 能源的等价值

生产单位数量的二次能源或耗能工质所消耗的各种能源折算成一次能源的能量。如生产 1 kW · h 电能需要消耗 2 450 kcal 的燃料,那么电能的等价热值就是 0.35 kgce。

11. 能源消费弹性系数

反映能源消费增长速度与经济增长速度之间比例关系的指标。

12. 产值能耗

反映能源消费量与产值之间比例关系的指标。

计算公式为:产值能耗=能源消费量/产值。

13. 增加值能耗

反映能源消费量与增加值之间比例关系的指标。

计算公式为:增加值能耗=能源消费量/增加值。

三、能源计量

1. 能源计量的概念

利用计量器具对一次能源、二次能源和载能工质进行的测量。建材工业计量的常用能源的有煤炭、燃料油的吨数(t)、千克数(kg),天然气的立方米数(m³)、电力千瓦时(kW · h)等。

2. 能源计量单位及换算

(1) 常用能源计量单位换算见表 2-1。

表 2-1 常用能源计量单位

符号	名 称
tce	吨标准煤(吨煤当量)
Mtce	百万吨标准煤
kgce	千克标准煤
gce	克标准煤
toe	吨标准油(吨油当量)
Btu	英制热单位,1 Btu=1 055 J=252 cal
Mt	百万吨
kW · h	千瓦小时
MW	万千瓦(兆瓦)
GW	百万千瓦(吉瓦)
TW	10 亿千瓦(太瓦)

(2) 能源计量单位的换算

能源实物量及耗能工质与标准煤量的折算可按表 2-2 及表 2-3 进行换算。